

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-082711

(43)Date of publication of application : 28.03.1989

(51)Int.Cl.

H03M 7/36

(21)Application number : 62-238697

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.09.1987

(72)Inventor : OKAMURA FUJIO
NISHIMURA KEIZO
HIGUCHI SHIGEMITSU
FURUHATA TAKASHI

(54) ENCODING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To minimize deterioration in picture quality by encoding every N samples into a reference sample and samples obtained by compressing and quantizing difference values between the reference sample and a predicted value found from the reference sample.

CONSTITUTION: Every N samples are encoded into the reference sample with an enough bit number (n) to ignore a quantization error and other samples obtained by selecting the predicted value having the least difference from an original sampled value at the time of decoding among predicted values calculated from the reference sample and encoding the difference from the predicted value with a smaller bit number (m) smaller than (n). The number of bits and transmission rate of data to be sent or recorded and reproduced are made smaller than a conventional system which encodes all samples with the bit number (n). Consequently, the influence of the quantization noises and code errors is minimized.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和64年(1989)3月28日

H 03 M 7/36

6832-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全18頁)

⑬ 発明の名称 符号化装置

⑰ 特 願 昭62-238697

⑱ 出 願 昭62(1987)9月25日

⑲ 発 明 者 岡 村 富 二 男 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内
⑲ 発 明 者 西 村 恵 造 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内
⑲ 発 明 者 樋 口 重 光 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内
⑲ 発 明 者 降 旗 隆 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内
⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑱ 代 理 人 弁理士 並木 昭夫

明 細 書

1. 発明の名称

符号化装置

2. 特許請求の範囲

1. アナログビデオ信号をサンプリング量子化することにより得たデジタル信号(時系列的なサンプルデータ)を伝送するに際し、1サンプルデータ当たりの量子化ビット数 n を圧縮し符号として伝送するための符号化装置において、

前記デジタル信号を構成する時系列的なサンプルデータについて、 N 個ずつ(但し N は2以上の整数)のサンプルデータをそれぞれ1グループとしてまとめ、各グループ内で或る一つの特定期間サンプルデータを基準サンプルデータと定め、残りのサンプルデータについては、各サンプルデータ対応に少なくとも2個の予測値を前記基準サンプルデータから生成する予測値生成手段と、生成された該2個の予測値のうち、対応するサンプルデータとの差分が小さい方の

予測値を選択する手段と、選択された該予測値と対応サンプルデータとの間の差分データに基づき該対応サンプルデータを前記基準サンプルデータを構成するビット数 n より少ないビット数から成る符号(ビット数を圧縮された符号)として表す符号化手段と、を具備したことを特徴とする符号化装置(但し、 n は2以上の整数)。

2. 上記予測値を生成する手段は、同一ライン内で上記圧縮符号化するサンプルデータと時間的に、或いは距離的に最も近い基準サンプルデータの値と、上記圧縮符号化するサンプルデータと同じカラーサブキャリア位相で時間的或いは距離的に最も近い基準サンプルデータの値と、を予測値とするように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の符号化装置。

3. 上記ビデオ信号をサンプリング量子化する周波数は、上記ビデオ信号におけるカラーサブキャリア周波数の4倍の周波数であり、且つ上記 $N=3$ 個のサンプル毎に基準サンプルデータとしてビット数 n で符号化し、上記基準サン

ブルデータ以外の残りのサンプルデータに対応する2個の予測値を、同一ライン内で上記残りのサンプルデータと隣接する基準サンプルデータの値と、同一ライン内で上記残りのサンプルデータから4サンプル離れた同じカラーサブキャリア位相の基準サンプルデータの値とするように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項及び第2項記載の符号化装置。

4. 上記予測値の選択結果を示すフラグを伝送、或いは記録することを特徴とする特許請求の範囲第1項から第3項記載の符号化装置。

5. 上記予測値を選択する手段は、上記2個以上の予測値の各予測値に対し、復号時での上記 n より少ないビット数に圧縮符号化されたデータを該データに基づいて上記差分データと同等のビット数を有するデータに変換する手段、及び上記変換したデータに上記予測値を加算する手段、および前記と同等な変換及び加算手段と、上記各予測値での上記加算手段結果と圧縮符号化せんとするビット数 n の元のサンプルデ

ータとのレベル比較手段とにより構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項から第4項記載の符号化装置。

6. 上記予測値を選択する手段は、上記2個以上の予測値の各予測値と圧縮符号化せんとするビット数 n の元のサンプルデータとの予測誤差のレベル比較手段により構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項から第4項記載の符号化装置。

7. 上記予測値を生成する手段は、上記圧縮符号化せんとするサンプルデータを含む水平走査ライン及び該水平走査ライン前後 M ライン(M は1以上の整数)内で上記圧縮符号化せんとするサンプルデータに近接した少なくとも1個以上の基準サンプルデータから予測値を生成する手段と、上記圧縮符号化せんとするサンプルデータを含む水平走査ライン、及び該水平走査ライン前後 M ライン内で上記圧縮符号化せんとするサンプルデータと同じカラーサブキャリア位相の少なくとも1個以上の基準サンプルデー

タから予測値を生成する手段とにより構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項及び第4項から第6項記載の符号化装置。

8. 上記予測値を生成する手段は、上記圧縮符号化せんとするサンプルデータと同一フィールド、及び該フィールドの前後 M フィールド(M は1以上の整数)内で上記圧縮符号化せんとするサンプルデータに近接した少なくとも1個以上の基準サンプルデータから予測値を生成する手段と、上記圧縮符号化せんとするサンプルデータと同一フィールド、及び該フィールドの前後 M フィールド内で上記圧縮符号化せんとするサンプルデータと同じカラーサブキャリア位相の少なくとも1個以上の基準サンプルデータから予測値を生成する手段とにより構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項及び第4項から第6項記載の符号化装置。

9. 上記 N 個(N は3以上の整数)のサンプルデータのうち上記基準サンプルデータ以外の別の少なくとも1個のサンプルデータは符号化

せず、上記基準サンプルデータ及び上記符号化しないサンプルデータ以外の残りのサンプルデータを上記予測値との差分に基づいて圧縮符号化する手段を有し、上記予測値を選択する手段は、上記2個以上の予測値の各予測値に対し、復号時での上記 n より少ないビット数で圧縮符号化されたデータを該データに基づいて上記差分データと同等のビット数を有するデータに変換する手段、及び上記変換したビット数 n の差分データに上記予測値を加算する手段、及び上記符号化しないサンプルデータに対応する補間値を算出する手段、と同等な変換手段及び加算手段及び算出手段と、上記各予測値での上記加算手段結果と圧縮符号化せんとするビット数 n の元のサンプルデータとの差分を演算する手段と、上記各予測値での上記符号化しないサンプルデータの元のサンプル値と上記補間値との差分を演算する手段とにより構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項から第4項及び第7項、第8項記載の符号化装置。

10. 上記予測値を選択する手段は、上記ビデオ信号が、輝度信号に色信号が重畳された信号であるか否かを検出する手段により構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項から第3項及び第7項から第9項記載の符号化装置。

11. 上記映像信号が、輝度信号に色信号が重畳された信号であるか否かを検出する手段は、所定個の基準サンプル毎に隣接フレーム或いは隣接フィールド或いは隣接ラインの基準サンプルデータとの差分演算を行なう差分演算器と、上記差分演算器からの差分出力と所定レベルとの比較を行なうレベル比較器とから構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項から第3項及び第7項から第10項記載の符号化装置。

12. 上記ビデオ信号をサンプリング量子化する周波数は、上記ビデオ信号におけるカラーサブキャリア周波数の4倍の周波数であり、且つ、上記 $N=3$ 個のサンプル毎に基準サンプルデータとしてビット数 n で符号化し、上記基準サンプルデータの片側隣接サンプルデータは符号化

せず、上記基準サンプルデータの他の一方の隣接サンプルデータは、上記予測値との差分に基づいて圧縮符号化する手段を有し、上記予測値を生成する手段は、同一ライン内で上記圧縮符号化せんとするサンプルデータに隣接する基準サンプルデータの値と、同一ライン内で上記圧縮符号化せんとするサンプルデータから4サンプル離れた同じカラーサブキャリア位相の基準サンプルデータの値とを予測値とするように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項、及び第4項から第6項、及び第9項から第11項記載の符号化装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、アナログビデオ信号をサンプリング量子化することにより得たデジタル信号(時系列的なサンプルデータ)を伝送するに際し、1サンプルデータ当たりの量子化ビット数を圧縮し符号として伝送するための符号化装置に関するものである。

(従来の技術)

アナログビデオ信号(画像信号)をサンプリング量子化してデジタル信号(時系列的なサンプルデータ)として伝送する場合、その1サンプルデータ(以下これを画素データと云うこともある。)当たりの量子化ビット数は、直線量子化の場合で通常7~8ビット必要とされている。この直線量子化で画像信号をデジタル化すると、そのデジタル信号の伝送レートは、標準テレビ方式による信号の場合で100Mbps程度が必要となり、一部で提案されている高品位テレビ方式による信号に至っては、さらにその2倍以上の伝送レートが要求される。

伝送されてくる上述の画像信号をデジタル信号形式で磁気記録再生する装置(以下これをデジタルVTRと称する。)では、上述の如くその伝送レートが著しく高いため、従来のアナログ記録方式VTRと比べて、テープ上の記録密度が実質低下して、十分な録画時間が得られず、また扱う信号も非常に広帯域となって、デジタル信号

処理回路の動作速度も問題となり、技術的にも困難が伴い、このデジタルVTRを家庭用等として広く普及させるのに大きな障害となっている。

こうした問題点を改善するために、いわゆる高効率符号化(伝送すべき画像データを符号化することにより減らして伝送レートを低下させること)の検討が従来から行なわれており、その例が文献(吹抜敬彦著“画像のデジタル信号処理”日刊工業新聞社発行)に詳述されている。

この文献(第9章)にも記載されているように、1画素データ当たりの所要ビット数を低減する方法として、すでに符号化した画素の値から現在の画素の値を予測し、その予測値と現在の画素の値との差分(誤差)を符号化することにより、所要ビット数を減らす、いわゆる予測符号化方式(DPCM)が提案され、一般に良く知られている。

この予測符号化方式によれば、1画素当たりのビット数を4~5ビット程度に低減可能で、前記した直線量子化方式と比べて所要ビット数を約1/2に低減することが可能である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記DPCM方式は、上記文献にも述べられているように伝送系で生じる或る一つの符号誤りにより、その影響が次々と他の符号にも伝播する（いわゆるエラー伝播）などの本質的に解決しなければならない問題があり、また予測符号化にはフィードバック形式が一般に採られるため、量子化雑音がフィードバックされて次の画素に影響を与えたり、或いはリーク輪郭パターンと称される振動性の雑音が発生して、画像輪郭部のぼけやゆらぎが発生するなど画質を著しく劣化させる、などの問題があり、特に高画質が要求される機器装置では、以上に述べたような従来のDPCM方式を採り入れてその実用化を図ることは困難であった。

本発明の目的は、上記した従来技術に鑑み、符号化に伴う信号劣化（エラー伝播など）を最小限に抑えた上で、1サンプルデータ当りの所要平均ビット数を低減させることのできる符号化装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

を選択する。そして残りのサンプルデータは、それぞれその選択された予測値との間の差分データに基づき、符号化され、先の基準データのもつ n ビットより少ない或るビット数 m のデータとなって伝送（又は記録）される。

ここで、残りのサンプルデータ1個につき予測値を2個生成する理由を説明する。今、 f_{sc} をカラー搬送波周波数とすると、 $4f_{sc}$ のサンプリング周波数でサンプリング（標本化）を行い、カラー搬送波の同相となる4画素前の画素値を予測値（第1の予測値）とする方法と、隣接の画素値を予測値（第2の予測値）とする方法と、が考えられる。同じ絵柄内などであれば、第1の予測値を採る方が、第2の予測値を採るよりも、相関が高く、従ってその差分データも小さくなり、符号化に際して所要ビット数を少なく出来るという意味で有利である。

しかし4画素前の画素値が絵柄のエッジ部分などを隔てて存在する場合には、相関がないわけであるから、このような場合には、隣接の画素値を

本発明では、上記目的達成のため次のような手段を講じる。

即ち、アナログビデオ信号をサンプリング量子化することにより得たデジタル信号（時系列的なサンプルデータ）について、その N 個（ N は2以上の整数で例えば3）ずつを1グループとして符号化する。こうすれば、符号誤りが発生してもその誤りはその1グループ内に止まり、他のグループには波及しないのでエラー伝播は起きない。

次に、 $N=3$ の場合、その3個のサンプルデータのうち、1つの或るデータを基準データとして選ぶ。その基準データは（他のサンプルデータも同様であるが）、その量子化誤差が無視できる程度に十分な量子化ビット数 n で構成されている。他の残りのサンプルデータ（この場合2個）については、その各々につき複數個の予測値を前記基準データを使って生成する。

今、その複數個として2個を考える。つまり2個の残りのサンプルデータのそれぞれについて、2個ずつの予測値を生成した上、その何れか一方

予測値とする、つまり第2の予測値を採る方が第1の予測値を採るよりも有利である。

このようにして、残りのサンプルデータ1個につき予測値を2個生成してそのどちらか有利な方を採用するというのが、2個生成する理由である。どちらが有利かは、各予測値毎に差分データを作成してみて、比較してみれば分かる。つまり差分データの小さい方の予測値を採用すれば良いことになる。

以上、概略を説明したが、以下、表現を変えてもう一度説明する。即ち、本発明は、上記目的を達成するため、伝送すべきビデオ信号の N 個（ N は2以上の整数）のサンプルごとに、基準となる少なくとも1つのサンプルをその量子化誤差が無視できる程度に十分な量子化ビット数 n で符号化して伝送或いは記録する。他の残りのサンプルについては、この残りのサンプルそれぞれに対応した複數個の予測値を上記基準サンプルから算出し、上記残りのサンプルを上記各予測値との差分データに基づいて上記 n より少ないビット数 m のデー

タに変換する。

そして、各予測値による上記ビット数 m の各データを復号時と同等の変換手段によりそのデータに基づく上記差分データと同等のビット数のデータに伸長変換し、この伸長変換した各データに、それぞれに対応した上記各予測値を加算する。すなわち符号化時に仮復号を行なう。次に、この仮復号したデータであるビット数 n の各加算データと元の上記サンプル値とのレベル比較を行なうことにより、元の上記サンプル値とのレベル差が最も小さくなるような上記仮復号データを得ることのできる予測値を選択する。

そして上記残りのサンプルは、選択した上記予測値との差分を上記 n より少ないビット数 m のデータに圧縮符号化して伝送或いは記録するように構成する。

〔作用〕

本発明では、上記 N 個のサンプル毎に基準サンプルとこの基準サンプルから求めた予測値との差分値を圧縮量子化したサンプルとに符号化するこ

ブロック図であるが、同図を参照して、本発明に係る符号化装置が実際に用いられる場合のその全体の中における位置付けについて概略を先ず説明しておく。

第2図において、19は記録すべきビデオ信号の入力端子、20はA/D変換器、21は符号器、22はPCMプロセッサ、23はメモリ、24は変調器、25は記録増幅器、26は磁気ヘッド、27は磁気テープ、28は再生イコライザ、29は復調器、30は復号器、31はD/A変換器、32は再生された映像信号の出力端子である。

端子19からのビデオ信号 V は、A/D変換器20により、周期 τ ごとに量子化ビット数 n ビットのデジタル信号 A に変換される。ここで量子化ビット数 n は、その量子化誤差が無視できる程度の大きな値であり画像信号を取扱う本実施例では、例えば $n=7$ と定められる。

このデジタル信号 A は本発明に係る符号化装置としての符号器21での信号処理によって、後述するように適宜ビット圧縮される。この符号器

とにより、その差分圧縮符号化に基づく量子化誤差の累積が生じないようにし、また伝送路上で発生した符号誤りによるエラー伝播が長期間に渡らないようにして画質の劣化を最小限に抑えることができる。

さらに本発明では符号器をフィードフォワード形式で構成できるので、前記した従来のフィードバック形式で問題となった雑音発生をなくすることができる。

一方、圧縮符号化するサンプルに対する予測値を複数個算出し、符号化時にこの各予測値を用いて仮復号を行ない、元のサンプル値とのレベル差が最も小さくなるような仮復号データを得る予測値を選択し、この選択した予測値との差分を圧縮符号化することにより、圧縮伸長による誤差を最小に抑えることができる。

〔実施例〕

次に図を参照して本発明の実施例を説明する。第2図は、本発明に係る符号化装置をVTR等の磁気記録再生装置に適用した場合の構成例を示す

21の出力 S （以下これをデータ S と略記する。）はPCMプロセッサ22を介して、メモリ23に逐次書き込まれる。メモリ23への書き込みのときにデータ S の所定ビット数からなるブロック毎に必要な応じてそのアドレスを示すアドレス符号や、符号訂正のためのいわゆるパリティ符号などが追加されてメモリ23へ逐次書き込まれる。

メモリ23への書き込み終了後、引き続き読み取られ、読み取られたデータ S 及びアドレス符号とパリティ符号はPCMプロセッサ22により並列データから直列データに変換されるとともに、所定ビット数からなるブロックの頭出しのための同期符号や必要に応じて符号誤り検出のための誤り検出符号や、あるいはこれらデータ列の前後に適宜調歩符号などが追加されて出力される。このPCMプロセッサ22からの出力データ列 U は変調器24によって磁気記録に適した符号に変調されてのち、その出力は記録増幅器25を介して磁気ヘッド26により逐次磁気テープ27に記録される。

次に再生系において磁気テープ27から磁気ヘッド26により再生された信号は、再生イコライザ28で適宜再生等化されてのち復調器29で復調されて、上記変調器24に入力されたデータ列Uと同様の信号U'が出力される。この復調器29からの出力データ列U'はPCMプロセッサ22にてそのブロックごとに同期符号に基づき、データの頭出しや前記誤り検出符号に基づき符号誤り検出などが行なわれてのち、直列データから並列データに変換されてからメモリ23に逐次書き込まれる。メモリ23に書き込まれたデータは、PCMプロセッサ22により上記パリティ符号に基づいて逐次符号訂正されてから、冗長の符号は逐次除去され、上記符号器21からの出力データSと同様のデータS'が出力されて復号器30に供給される。

復号器30にて復号された $n (=7)$ ビットのデジタル信号はD/A変換器31にてアナログ信号に変換されて元のビデオ信号V'が復元されて端子32に出力される。

施例の回路動作を説明する。

第1図において、入力端子1からは、周期 τ ごとに逐次量子化された $n (=7)$ ビットのデジタルビデオ信号A (第3図のa) が入力されるが、その一つのAが一つのサンプルデータを表わす。

本発明では、連続したサンプルデータをN個 (Nは2以上の整数) 毎の連続したサンプルデータに区分し、各区分を1組としてそれに対して符号化処理を施すものであるが、本実施例では $N=3$ とした場合を説明する。また、本実施例で取り扱うビデオ信号はNTSC方式によるコンポジットビデオ信号であり、通常輝度信号に色信号が多重された信号である。

第1図の回路動作を説明する前に、第6図を参照して本発明の動作原理 (符号化、復号化の動作原理) を先ず説明しておく。

第6図(1)は、輝度信号に色信号が多重されたコンポジットビデオ信号で色飽和度の大きい信号波形を示す。第6図(2)は同じコンポジットビデオ信号で色飽和度の小さい信号波形を示す。

本発明は、以上に述べた磁気記録再生装置における符号器21に関するものであることは既に述べた。換言すれば、本発明による符号化装置は、磁気記録再生装置においては、前記符号器21として用いられるものである。

第1図は本発明の一実施例としての符号化装置を示すブロック図である。

同図において、1は入力端子、2, 3, 4はそれぞれ遅延回路、5, 6, 8, 9, 12はそれぞれデータ・ラッチ回路、7は予測値算出回路、10, 13はそれぞれ減算器、11は予測値選択回路、14, 16はそれぞれROM (リードオンリメモリ)、15はフラグ付加回路、17はデータセクタ、18は出力端子、である。

第3図は、第1図の回路における各部信号のタイミング図である。即ち第1図においてA, B, C, ...として表示した各部の信号は、第3図では、対応した小文字のa, b, c, ...としてその信号タイミングが表示されている。

以下、第1図、第3図を参照して本発明の一実

なお、本実施例では、サンプリング周波数を取り扱うコンポジットビデオ信号のカラーサブキャリア周波数 f_{sc} の4倍の $4f_{sc}$ としている。(したがって、サンプリング周波数 $\tau = \frac{1}{4f_{sc}}$ となる。)

このようなビデオ信号において、本実施例では第6図(1), (2)に示すように (A_{s1-1} , A_{s1} , A_{s1+1}) なる3個のサンプルを1群のサンプルとしてとらえ、それらのサンプルのうち○印で示すサンプル A_{s1} は基準サンプルとして $n (=7)$ ビットで符号化し、他の残りの△印で示すサンプル A_{s1-1} , A_{s1+1} については、上記基準サンプル A_{s1} からそれぞれの予測値を求め、求めた各予測値との差分を圧縮符号化するようにする。ただし、他の残りのサンプル A_{s1-1} , A_{s1+1} に対する予測値は、それぞれに対し、複数個求め、各予測値を用い符号化時に実際に復号と同等の処理 (以下この処理を仮復号と称する。)を行ない、元のサンプル値に最も近い仮復号データを得ることのできる予測値を選択して上記圧縮符号化を行なう。本実施例では圧縮符号化せんとする各サンプルに

対し2個の予測値を求める。

すなわち第6図(1)に示す色飽和度の大きい信号においては、圧縮伸長による誤差が小さいと考えられる予測値、すなわちサンプル $A_{s(i-1)}$ に対するかかるとしては、波形から見てなるべく同じレベルのサンプル値でなくてはならないから、 $A_{s(i-1)}$ に対する予測値 $B'_{s(i-1)}$ としては、 $A_{s(i-1)}$ が、またサンプル $A_{s(i-1)}$ に対する予測値 $B'_{s(i-1)}$ としては $A_{s(i-1)}$ が適当ということになる。

他方、第6図(2)に示す色飽和度の小さい信号においては、圧縮伸長による誤差が小さいと考えられる予測値は、サンプル $A_{s(i-1)}$ に対する予測値 $B'_{s(i-1)}$ も、 $A_{s(i-1)}$ に対する予測値 $B'_{s(i-1)}$ も、同じで $A_{s(i-1)}$ が適当ということになる。すなわち($B'_{s(i-1)} = B'_{s(i-1)} = A_{s(i-1)}$)である。

つまり予測値というのは、なるべく元のサンプル値に近いものを選ぶ方が、その差分を圧縮伸長した場合も誤差が小さいからである。

コンボジットビデオ信号として、第6図(1)に見られる如き色飽和度の大きい信号と、第6図

(2)に見られる如き色飽和度の小さい信号と、があるとする、上述の理由から第6図(1)の場合には、元のサンプル値 $A_{s(i-1)}$ に対してはそれから1周期進んだ丁度4個目のサンプル($A_{s(i-3)}$)を予測値に、元のサンプル値 $A_{s(i-1)}$ に対してはそれから1周期遅れた丁度4個目のサンプル($A_{s(i-5)}$)を予測値に選ぶ。第6図(2)の場合には、同じ理由から、元のサンプル値 $A_{s(i-1)}$ に対しては、その左隣のサンプル $A_{s(i)}$ を、また元のサンプル値 $A_{s(i-1)}$ に対しては右隣のサンプル $A_{s(i)}$ を、それぞれ予測値として選ぶわけである。

すなわち、取り扱うコンボジットビデオ信号が色飽和度の大きい信号である場合には、元のサンプルから1周期ずれた丁度4個目のサンプルを予測値とするのが良く、色飽和度の小さい信号である場合には、元のサンプルに隣接したサンプルを予測値とするのが良いわけである。

しかし、取り扱うコンボジットビデオ信号が色飽和度の大きい信号か、小さい信号かは普通分からないので、先ずその元のサンプルに対する予測

値候補として、1周期ずれた丁度4個目のサンプルと、隣接したサンプルと、の二つを選択し、その両者を使って実際に符号化、復号化を行なってみて、その結果誤差の小さい方を見付け、それを実際の予測値にするという手順がとられる。

以下、具体的に説明する。各予測値候補を用いて仮復号を行ない、元のサンプル値との誤差が小さくなる予測値 $B_{s(i-1)}$ 、 $B_{s(i-1)}$ を選択し、それからの差分を次式により求め、この2個の差分データ

$$\left. \begin{aligned} C_{s(i-1)} &= A_{s(i-1)} - B_{s(i-1)} \\ C_{s(i-1)} &= A_{s(i-1)} - B_{s(i-1)} \end{aligned} \right\} \dots \dots (1)$$

をビット数 $m(<n)$ で圧縮符号化する。

本実施例では2個の差分データ $C_{s(i-1)}$ 、 $C_{s(i-1)}$ は $m=4$ ビットの圧縮差分データ $D_{s(i-1)}$ 、 $D_{s(i-1)}$ に符号化される。また本実施例では何れの予測値を用いて符号化を行なったかを復号時に検出し、正しく復号できるように予測値の選択を示すフラグを送る。

この例では2種類の予測値から選択しており、

フラグのビット数は1である。以上により1画素当りのビット数は $16/3 = 5.33$ ビットとなり、全画素を7ビットで復号化する方式と比較して $16/21$ にビット数を低減できる。

以上で動作原理が理解できたと思われるので、第1図に戻って回路動作を説明する。

第1図の入力端子1より入力される $n(=7)$ ビットのディジタルビデオ信号 A (第3図のa)は、予測値算出回路7及び遅延回路2に輸入される。遅延回路2にてサンプリング周期 τ の2倍の時間 2τ だけ遅延されたデータ B (第3図のb)はデータラッチ回路5に輸入されると共に、遅延回路3にも輸入され、同様に遅延回路3にて時間 τ だけ遅延されたデータ C (第3図のc)は、データラッチ回路6及び遅延回路4に輸入され、更に遅延回路4にて時間 τ だけ遅延されたデータ D (第3図のd)はデータラッチ回路12に輸入される。このデータラッチ回路5、6、12及び本図に示す他のデータラッチ回路8、9は、それぞれサンプリング周期 τ の3倍の間隔 3τ でデータ

を抜取のもので、その出力E, F, G, I, Kは、第3図のe, f, g, i, kに示ようになる。

また、予測値算出回路7は、例えば2個のデータラッチ回路8, 9から構成されており、データラッチ回路6からの出力データF(第3図のf)をラッチ回路5, 12からの出力データE(第3図のe), G(第3図のg)に対する第1の予測値H(第3図のh), J(第3図のj)として予測値選択回路11に供給し、データラッチ回路6からの出力データF(第3図のf)をデータラッチ回路9にて時間 3τ だけ遅延した信号を、データラッチ回路5からの出力データE(第3図のe)に対する第2の予測値I(第3図のi)として予測値選択回路11に供給し、端子1を介して供給された信号Aから時間 3τ の間隔でデータを抜取ったデータラッチ回路8からの出力データは、データラッチ回路12からの出力データG(第3図のg)に対応する予測値K(第3図のk)として予測値選択回路11に供給する。

予測値選択回路11にはデータラッチ回路5か

らの出力データE(第3図のe)及び、データラッチ回路12からの出力データG(第3図のg)も供給されており、後述するように信号E, Gに対する予測値を第1の予測値H, Jと第2の予測値I, Kから選択し、信号Eに対する予測値としてデータL(第3図のl)を、信号Gに対する予測値としてデータM(第3図のm)を減算器10, 13の一方に供給すると共に、予測値の選択を示すフラグZをフラグ付加回路15に供給する。

減算器10, 13の他の一方には、データラッチ回路5, 12からの出力データE(第3図のe), G(第3図のg)が供給されており、予測値選択回路11からの予測値L, Mとの差分演算が行なわれ、 $n+1(=8)$ ビットの差分データN(第3図のn), O(第3図のo)が得られる。これら減算器10, 13からの出力データN, OはそれぞれROM14, 16に入力され、 $m(=4)$ ビットの圧縮差分データP, Q(第3図のp, q)に変換される。

$n=7, m=4$ の場合についてのROM14,

16における変換特性の一例を第7図に示す。ROM14, 16には、第7図に示す a_0, a_1, \dots, a_7 と b_0, b_1, \dots, b_7 に対応する全部で16(すなわち4ビット相当)のデータが書込まれており、これらのデータは減算器10, 13からの $n+1(=8)$ ビットの出力データN, Oに応じてアドレス指定されて読出される。

その一例として、第7図に示すようにN或いはOの値(すなわち差分データ C_{s1-2}, C_{s1-1} 或いは C_{s1-4}, C_{s1-3} の値)が54の値を有するデータのときは a_3 に対応するデータ(D_{s1-2}, D_{s1-1} 或いは D_{s1-4}, D_{s1-3})がROM14, 16からデータP, Q(第3図のp, q)として出力される。かくしてROM14, 16にて、 $n+1(=8)$ ビットの差分データN, Oは $m(=4)$ ビットのデータP, Qにそれぞれ変換され、データセレクト17の一方に供給される。

データセレクト17の他の一方には、データラッチ回路6からの出力データF(第3図のf)が基準サンプルとしてフラグ付加回路15を介して

供給されている。フラグ付加回路15では、予測値選択回路11からの何れの予測値を選択したかを示すフラグと1ビット(例えばデータE, Gに対する予測値として第1の予測値H, Jを選択した場合には"0"、第2の予測値I, Kを選択した場合には"1")をデータラッチ回路6からの出力信号Fに付加し、 $n+1(=8)$ ビットのデータR(第3図のr)としてデータセレクト17に供給する。そして、データセレクト17にてROM14, 16からの $m(=4)$ ビットのデータP, Qとフラグ付加回路15からの $n+1(=8)$ ビットのデータRとが交互に選択され、端子18を介して出力される。

したがって、このデータセレクト17からの出力データS(第3図のs)は($D_{s1-1}, A'_{s1}, D_{s1-1}$)の順で各データのビット数はそれぞれ($m, n+1, m$)に対応した符号として表現することができる。以上、他のサンプルも同様にして3個のサンプルごとに1グループとして逐次ビット数($m, n+1, m$)の符号として符号化する

ことによりビット圧縮を行っていく。かくして第1図に示した符号器(符号化装置)にてビット圧縮して得た出力信号Sは端子18より、前記第2図のPCMプロセッサ22を介してメモリ23に書き込まれる。

メモリ23にビット圧縮されて書き込まれたデータは前記したようにPCMプロセッサ22を介して順次読み取られ、且つ読み取られた並列データは逐次直列データに変換されて出力され、直列データUとしてPCMプロセッサ22より出力される。この直列データ出力Uは変調器24、記録増幅器25を介して磁気ヘッド26により磁気テープ27に記録される。

次に第2図における復号器30について説明する。第4図は復号器30の回路構成を示すブロック図である。第5図は第4図の回路における各部信号のタイミングを示すチャートである。

第4図、第5図を参照する。再生時においては上記により記録されたデータは磁気テープ27から磁気ヘッド26により再生されて再生イコライ

ザ28と復調器29にて適宜再生復調されて復調器29からは上記のデータ出力Uと同様の直列データ出力U'が得られる。

この直列データ出力U'はPCMプロセッサ22を介して並列データに変換されてから逐次メモリ23に書き込まれる。そしてPCMプロセッサ22からは上記符号器21からの出力信号Sと同様の出力信号S'が得られ、この出力信号S'は第4図に示す復号器30の端子33に供給される。

第4図において端子33より入力されるPCMプロセッサ22からの出力データS'(第5図のs')は予測値算出回路39及び遅延回路34に供給される。遅延回路34にて時間 2τ だけ遅延されたデータB'(第5図のb')はデータラッチ回路37及び遅延回路35に入力され、同様に遅延回路35にて時間 τ だけ遅延されたデータC'(第5図のc')は、データラッチ回路38及び遅延回路36に入力され、更に遅延回路36にて時間 τ だけ遅延されたデータD'(第5図のd')はデータラッチ回路42に入力される。データラッ

チ回路37、42にて時間 3τ の間隔でデータを抜き取ったデータE'、G'(第5図のe'、g')は、それぞれROM43、45に $m(=4)$ ビットのアドレス信号として供給される。

ROM43、45にて上記データラッチ回路37、42から出力される $m(=4)$ ビットのデータE'、G'(第5図e'の $D_{31-2}, D_{31-1}, g', D_{31-4}, D_{31-3}$)は前記第7図に示した特性に準じて $n+1(=8)$ ビットのデータH'、I'(第5図h'の C'_{31-2}, C'_{31-1}, I' の C'_{31-4}, C'_{31-3})にそれぞれ変換される。その一例として第7図に示すように、データラッチ回路37、42からの出力データE'或いはG'がa₀に対応している場合には54の値を有するデータH'、I'がROM43、45から出力される。かくして $n+1(=8)$ ビットに変換された出力データH'、I'は加算器46、47それぞれ的一方に供給される。

一方、予測値算出回路39は、例えば第1図に示す符号器の場合と同様に2個のデータラッチ回

路40、41から構成されており、データラッチ回路38からの $n+1(=8)$ ビットの出力信号のうち符号化時に基準サンプル以外のサンプルが何れの予測値を選択して符号化したかを示すフラグZの1ビットを除いた $n(=7)$ の出力データF'(第5図のf')をROM43、45からの出力データH'、I'(第5図のh'、i')に対応する第1の予測値J'、I'(第5図のj'、i')としてデータセレクト44に供給し、データラッチ回路38からの出力データF'(第5図のf')をデータラッチ回路41にて時間 3τ だけ遅延したデータをROM43からの出力データH'(第5図のh')に対応する第2の予測値K'(第5図のk')としてデータセレクト44に供給し、端子33を介して供給されたデータS'から時間 3τ の間隔でデータを抜き取ったデータラッチ回路40からの出力データを、ROM45からの出力データI'(第5図のi')に対応する第2の予測値M'(第5図のm')としてデータセレクト44に供給する。

データセクタ44では供給されたROM43からの出力データH'に対応する予測値J', K'及びROM45からの出力データI'に対応する予測値I', M'それぞれにおいてデータラッチ回路38からの出力データである符号化時に何れの予測値を選択して符号化したかを示すフラグZにより選択出力される。例えば、ROM43, 45からの出力データH', I'に対応する予測値としてフラグZ=0の場合には第1の予測値J', I'が、フラグZ=1の場合には第2の予測値K', M'がそれぞれデータN', O' (第5図のn', o')として選択出力される。

データセクタ44から選択出力された予測値N', O'は加算器46, 47それぞれの他の一方に供給されており前記(1)式に供給されており前記(1)式に対応した次式に示す演算を行なうことにより元のサンプルを復元させるものである。

$$\left. \begin{aligned} A_{s1,1} &= B_{s1,1} + C'_{s1,1} \\ A_{s1,1} &= B_{s1,1} + C'_{s1,1} \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

ただし、 $B_{s1,1}$, $B_{s1,1}$ は予測値、 $C'_{s1,1}$

$C'_{s1,1}$ は伸長した差分データである。

加算器46, 47にて復元されたP', Q' (第5図のp', q')はデータセクタ48の一方に供給される。データセクタ48の他の一方にはデータラッチ回路38からのフラグZの1ビットを除いたデータF'が供給されており、データセクタ48により加算器からの出力データP', Q'とデータラッチ回路38からの出力データF'とが交互に選択出力され元のデータAと同様のデータA' (第5図のa')が端子49を介して出力される。そして端子49を介して出力されたデータA'はD/A変換器31にてアナログ信号に変換されて元の映像信号V'が復元されて端子32に出力される。

次に第1図における予測値選択回路11について説明する。第8図はかかる予測値選択回路11の具体例を示すブロック図である。第9図は第8図の回路における各部信号のタイミング図である。

第8図、第9図を参照する。第8図において端子50, 53を介して入力されるデータラッチ回

路5, 12からの元のサンプルデータE, G (第9図のe, gの $A_{s1,1}$, $A_{s1,1}$)は加算器56, 57及び、減算器58, 59それぞれの一方に供給される。減算器56の他の一方には、端子51を介して入力される予測値算出回路9からのデータEに対応する第1の予測値H (第9図hの $B'_{s1,1}$, $B'_{s1,1}$)が供給され、減算器57の他の一方には端子52を介して入力される予測値算出回路9からのデータEに対応する第2の予測値I (第9図iの $B'_{s1,1}$, $B'_{s1,1}$)が供給されている。

同様に減算器58の他の一方には端子54を介して入力される予測値算出回路9からのデータGに対応する第1の予測値J (第9図jの $B'_{s1,1}$, $B'_{s1,1}$)が供給され、減算器59の他の一方には端子55を介して入力される予測値算出回路9からのデータGに対応する第2の予測値K (第9図kの $B'_{s1,1}$, $B'_{s1,1}$)が供給されている。減算器56, 57, 58, 59それぞれにおいて第1或いは第2の予測値との差分演算が行なわれ、 $n+1 (=8)$ ビットの差分データW, X, Y, Z

(第9図のw, x, y, z)が得られる。これら減算器56, 57, 58, 59からの出力データW, X, Y, ZはそれぞれROM60, 61, 62, 63に、 $n+1 (=8)$ ビットのアドレス信号として供給される。ROM60, 61, 62, 63にて上記減算器56, 57, 58, 59から出力される $n+1 (=8)$ ビットのデータW, X, Y, Zは前記第7図に示した特性に準じて同じビット数である $n+1 (=8)$ ビットのデータW', X', Y', Z' (第9図のw', x', y', z')にそれぞれ変換される。

その一例として、第7図に示すようにデータW, X, Y, Zの値が、46以上で62未満の値を有するデータの場合には、54の値を有するデータW', X', Y', Z'がROM60, 61, 62, 63から出力される。すなわち、 $n+1 (=8)$ ビットの差分データを第1図に示す符号器のROM14, 16にて $m (=4)$ ビットの圧縮差分データに変換し、その $m (=4)$ ビットの圧縮差分データを即第4図に示す復号器ROM43, 45

にて $n+1(=8)$ ビットの差分データに変換することに相当する。

このROM 60, 61, 62, 63からの出力データ W' , X' , Y' , Z' は加算器64, 65, 66, 67にて予測値 H , I , J , K とそれぞれ加算演算すなわち仮復号が行なわれ、加算器64からは第1の予測値 H を用いたときのデータ E に対する仮復号データ E' (第9図の e') が出力され、加算器65からは第2の予測値 I を用いたときのデータ E に対する仮復号データ E'' (第9図の e'') が出力される。

同様に、加算器66からは第1の予測値 J を用いたときのデータ G に対する仮復号データ G' (第9図の g') が出力され、加算器67からは第2の予測値 K を用いたときのデータ G に対する仮復号データ G'' (第9図の g'') が出力される。この加算器64, 65, 66, 67からの仮復号データ E' , E'' , G' , G'' は減算器68, 69, 70, 71の一方に供給されており、減算器68, 69の他の一方に供給されている元のサンプルデータ

E 、及び減算器70, 71の他の一方に供給されている元のサンプルデータ G との差分演算がそれぞれ行なわれる。

これら減算器68, 69, 70, 71からの差分出力はそれぞれの予測値を用いたとき仮復号データと元のデータとの誤差を示しており、第1の予測値を用いたときの誤差である減算器68, 70の差分出力は加算器72に供給され、第2の予測値を用いたときの誤差である減算器69, 71の差分出力は加算器73に供給される。

そして加算器72, 73の出力はレベル比較器73に供給され、例えば、加算器72からの出力レベルが、加算器73からの出力レベルより小さい場合、すなわち第1の予測値 H , J を用いたときの仮復号データ E' , G' と元のデータ E , G との誤差が第2の予測値 I , K を用いたときの仮復号データ E'' , G'' と元のデータ E , G との誤差よりも小さい場合には“0”を、また逆に加算器72からの出力レベルが、加算器73からの出力レベルより大きい場合、すなわち第1の予測値 H ,

J を用いたときの仮復号データ E' , G' と元のデータ E , G との誤差が、第2の予測値 I , K を用いたときの仮復号データ E'' , G'' と元のデータ E , G との誤差よりも大きい場合には“1”を、レベル比較器74よりフラグ Z として端子101を介して出力されるとともに、データセレクト75, 76に供給される。

データセレクト75, 76には、第1の予測値 H , J と第2の予測値 I , K とが供給されており例えばレベル比較器74からのフラグ Z が“0”の場合には第1の予測値 H , J が選択出力される。すなわち、データセレクト75からはデータ E に対する予測値として第1の予測値 H がデータ L として端子100を介して出力され、データセレクト76からはデータ G に対する予測値として第1の予測値 J がデータ M として端子102を介して出力される。また、レベル比較器74からのフラグ Z が“1”の場合には、第2の予測値 I , K が選択出力される。すなわちデータセレクト75からはデータ E に対する予測値として第2の予測値 I ,

がデータ L として端子100を介して出力され、データセレクト76からは、データ G に対する予測値として第2の予測値 K がデータ M として端子102を介して出力される。

そして、端子100, 102及び101から出力される予測値選択回路からの出力データすなわち予測値 L , M 及びフラグ Z は、第1図に示す減算器10, 13及びフラグ付加回路15にそれぞれ供給され前記した符号化処理が行なわれる。

次に第1図における予測値選択回路11の別の具体例を第10図により説明する。

通常、予測値と元のサンプル値との差分すなわち予測誤差が小さくなる予測値であれば、その予測値を用いて圧縮し、復号したデータと元のサンプル値との誤差も小さくなる。そこで、第10図に示すように、端子77, 80を介して入力される元のサンプルデータ E , G と、端子78, 81を介して入力されるデータ E , G に対する第1の予測値 H , J 及び端子79, 82を介して入力されるデータ E , G に対する第2の予測値 I , K と

の差分すなわち、それぞれの予測値での予測誤差を減算器83、85及び減算器84、86にて演算する。

そして、減算器83、85からの出力データである第1の予測値H、Jでの予測誤差W、Yを加算器87にて加算演算を行ない、同時に減算器84、86からの出力データである第2の予測値I、Kでの予測誤差X、Zを加算器88にて加算演算を行ない、この加算器87からの出力である第1の予測値による予測誤差と加算器88からの出力である第2の予測値による予測誤差とのレベル比較をレベル比較器89にて行ない、例えば第1の予測値による予測誤差が、第2の予測値による予測誤差よりも小さい場合には“0”を、逆に第1の予測値による予測誤差が第2の予測値による予測誤差よりも大きい場合には“1”を、レベル比較器89よりフラグZとして端子93を介して出力されるとともに、データセクタ90、91に供給される。

データセクタ90、91には第1の予測値H、

Jと第2の予測値I、Kとがそれぞれ供給されており、例えばフラグZが“0”の場合には第1の予測値H、Jが、フラグZが“1”の場合には第2の予測値I、Kが選択出力され、データセクタ90、91からデータL、Mとして端子92、94を介してそれぞれ出力される。

そして端子92、94及び93から出力される予測値選択回路からの出力データすなわち予測値L、M及びフラグZは第1図に示す減算器10、13及びフラグ付加回路15にてそれぞれ供給され、前記した符号化処理が行なわれる。

以上述べたように本発明はN個のサンプルごとに基準サンプルとして量子化誤差が無視できる程度に充分なビット数nで符号化し、他のサンプルは上記基準サンプルから算出した複数個の予測値のうち、復号した際に元のサンプル値との誤差が最も小さくなる予測値を選択し、その予測値との差分を上記nより小さなビット数mで符号化することを特徴としている。これにより全サンプルをビット数nで符号化する従来方式と比べて伝送或

いは記録再生されるデータのビット数及び伝送レートを $\{(n+1)+(N-1) \times m\} / N \times n$ に縮小することができる。

また本発明によればビット圧縮及びその逆の伸長処理は全てN個のサンプルごとに行なわれており、且つ、先の実施例からも明らかなように、いずれもフィードバックループを持たず、フィードフォワード形式で構成しているため、量子化雑音や符号誤りの影響が、次々と尾を引くようなことはなくこれらの影響を最小限に抑えることができる。

以上の実施例はVTRなどの磁気記録再生装置に本発明を適用した場合を示したが、本発明はこれに限るものではなく、いわゆるデジタルテレビジョン受像機などのようにビデオ信号をデジタル信号の状態で伝送する場合のすべてに適用できることは言うまでもない。

また以上の実施例では予測値として第6図に示すように同一ラインの隣接する基準サンプルと、4サンプル離れた同じカラーサブキャリア位相の

基準サンプルを用いる場合を示したが、本発明はこれに限らず、両隣接ライン内の基準サンプルから予測値を算出する場合にも適用できる。すなわち、第11図に示すように第 ℓ ラインの Δ 印で示す圧縮符号化せんとするサンプルB1或いはB2に対する第1の予測値はともに第 ℓ ライン内の \bigcirc 印で示す基準サンプルA5とし、サンプルB1に対する第2の予測値C1はサンプルB1と同じカラーサブキャリア位相となる第 $\ell-1$ ライン内の基準サンプルA1と、第 ℓ ライン内の基準サンプルA6と、第 $\ell+1$ ライン内の基準サンプルA7とから、例えば
$$C1 = \frac{A1 + A6 + A7}{3}$$
 により算出し、サンプルB2に対する第2の予測値C2はサンプルB2と同じカラーサブキャリア位相となる第 $\ell-1$ ライン内の基準サンプルA3と第 ℓ ライン内の基準サンプルA4と第 $\ell+1$ ライン内の基準サンプルA9とから例えば
$$C2 = \frac{A3 + A4 + A9}{3}$$
 により算出する場合においても有効であり、更には隣接フィールド或いは隣接フレーム内の基準サンプルから予測値を

算出する場合においても、本発明は適用可能である。

また、以上の実施例では連続するN個のサンプルを1組とし、そのうちの基準サンプルとなる1サンプルを除いた残りのサンプルは、全て第1の予測値との差分を圧縮符号化するか、或いは全て第2の予測値との差分を圧縮符号化する場合を示したが、本発明はこれに限るものではなく、各残りのサンプルに対し、個別に第1或いは第2の予測値を選択し、選択した予測値との差分を圧縮符号化する場合においても、本発明は適用可能であり、圧縮符号化せんとする各サンプルに対し何れの予測値を選択したかを示すフラグを付加すればよく、本発明の主旨をそれるものではない。

また、以上の実施例では、圧縮符号化せんとするサンプル1個に対し2種類の予測値を算出する場合について示したが、本発明はこれに限らず、圧縮符号化せんとするサンプル1個に対し、3種類以上の予測値を算出する場合においても本発明は適用可能であり、何れの予測値を選択したかを

示すフラグに要するビット数を大きくすればよく、本発明の主旨をそれるものではない。

また、以上の実施例では、連続するN個のサンプルを1組とし、そのうちの基準サンプル1サンプルを除いた残りのN-1個のサンプルは、全ての予測値との差分を圧縮符号化する場合を示したが、本発明はこれに限るものではなく、基準サンプルを除いた残りのN-1個のサンプルのうち、少なくとも1個は符号化せず、それ以外のサンプルを圧縮符号化する場合においても適用できる。

すなわち、第12図に示すように3サンプルごとの○印で示すサンプル A_{s1} 、 $A_{s1.5}$ は基準サンプルとしてn(=7)ビットで符号化し、基準サンプルを除いた残りのサンプルのうち、×印で示すサンプル $A_{s1.1}$ 、 $A_{s1.2}$ は符号化せず、それ以外の△印で示すサンプル $A_{s1.3}$ 、 $A_{s1.4}$ 、 $A_{s1.6}$ はそれぞれのサンプルに対する予測値との差分を圧縮符号化する場合である。ここで符号化しない、すなわち伝送しない×印で示すサンプルに対しては、復号時に例えば隣接及び隣々接サンプルか

ら得られる外挿値の平均($A_{s1.5}$ に対する予測値 $B_{s1.5}$)は $B_{s1.5} = \frac{(2A_{s1.1} - A_{s1}) + (A_{s1.3} - A_{s1.4})}{2}$ で補間する。

この場合には△印で示すサンプルに対し、第1及び第2の予測値を算出し、符号化時に△印で示す各サンプルごとに前記した実施例と同様な仮復号或いは予測誤差により予測値を選択し、その結果を示すフラグを各サンプルごとに伝送する。したがって、各データのビット数はそれぞれ(0, n+1, m)に対応した符号として表現することができ、これにより全サンプルをビット数nで符号化する従来方式と比べて伝送或いは記録再生されるデータのビット数及び伝送レートを((n+1)+m)/3×nに縮小することができる。

以上説明したように、このような方式においても、圧縮符号化せんとするサンプルごとに予測値を切り換えて符号化処理を行っており本発明の主旨をそれるものではなく、更にはこのような方式における予測値選択手段として、圧縮符号化せんとするサンプルの仮復号データによってのみ予

測値を選択するのではなく、仮復号データとその仮復号データ及び基準サンプルから得られる符号化しないサンプルに対する補間値の両方のデータによって予測値を選択する場合においても本発明が適用できることは明らかである。

また以上の実施例は何れの予測値を選択したかを示すフラグを伝送する場合について示したが本発明はこれに限らず、予測値の選択を示すフラグを伝送しない場合においても適用できる。すなわち、第13図の○印で示すサンプルのように、各ライン間で(又は、各フィールド或いはフレーム間で)基準サンプルが同一のサンプリング位相となるようにサンプリングし、隣接ライン(又は隣接フィールド或いは隣接フレーム)の基準サンプル同士の差分演算、例えば第13図において $A_{sM} - A_{1M}$ 或いは $A_{sM} - A_{1M}$ (Mは整数)を行ない、差分出力が所定レベル以上の場合には色飽和度の大きな信号であると判断し、その基準サンプルに近接した圧縮符号化せんとするサンプルに対する予測値として、そのサンプルと同じカラーサブキ

キャリア位相の基準サンプルから算出した予測値を選択し、上記差分出力が所定レベル以下の場合には色飽和度の小さな信号であると判断し、その基準サンプルに近接した圧縮符号化せんとするサンプルに対する予測値として、そのサンプルに最も近接した基準サンプルから算出した予測値を選択し、圧縮符号化を行なう。そして、復号時においても同様に予測値を選択することが可能であり、この場合においても本発明の主旨をそれるものではない。

(発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、伝送すべきビデオ信号の劣化を生じさせないで、或いは生じてその影響が少なく、また量子化雑音の累積や符号誤りによるエラー伝播が生じることなく信号の情報量を効率よく低減することができ、その分伝送レートを低減でき、したがってデジタルVTRのような磁気記録再生装置においては、テープの記録密度を実質的に高めることができ、小型カセットで充分な録画時間を確保でき、そのハ-

ドウエアの動作速度も低減されてIC化も容易となり、装置のコスト低減及び信頼性向上を図れるなどの効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

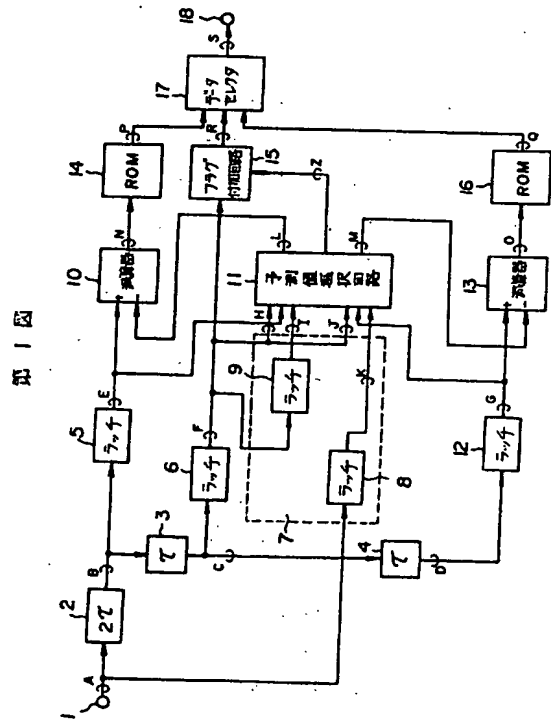
第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図は本発明に係る符号器を取り入れた磁気記録再生装置の構成を示すブロック図、第3図は第1図の回路における各部信号のタイミング図、第4図は第1図における復号器の一具体例を示すブロック図、第5図は第4図の回路における各部信号のタイミング図、第6図は符号化及び復号化処理の動作原理説明用の波形図、第7図は符号及び復号特性の具体例を示す特性図、第8図は第1図における予測値選択回路の一具体例を示すブロック図、第9図はその動作説明用の各部信号のタイミング図、第10図は第1図における予測値選択回路の他の具体例を示すブロック図、第11図は予測値算出回路の他の具体例の動作原理説明用の波形図、第12図は本発明の他の実施例の動作原理説明用の波形図、第13図は本発明の別の実施

例の動作原理説明用の波形図、である。

符号の説明

21…符号器、30…復号器、7, 39…予測値算出回路、11…予測値選択回路、14, 16, 46, 47, 60, 61, 62, 63…ROM、74, 89…レベル比較器。

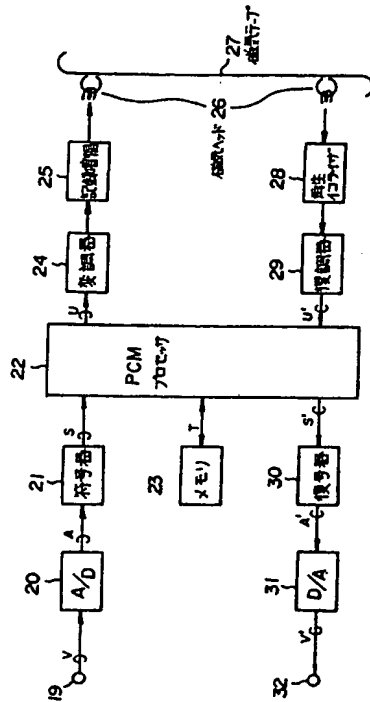
代理人 弁理士 並 木 昭 夫



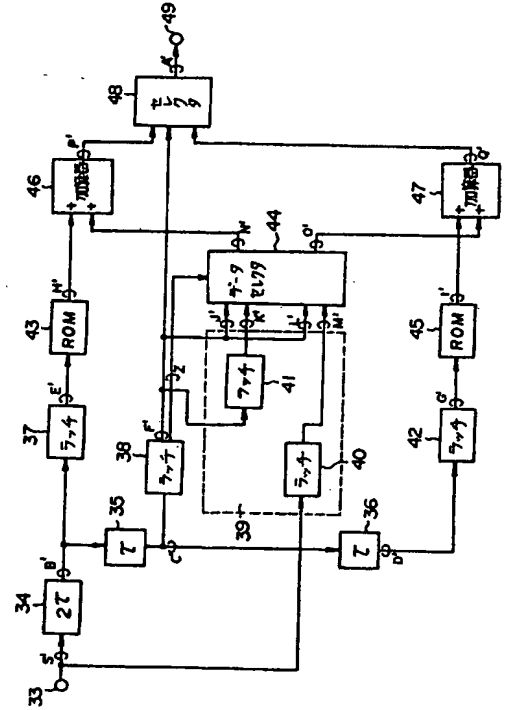
第 3 図

a	A_{3i-1}	A_{3i}	A_{3i+1}	A_{3i+2}	A_{3i+3}	A_{3i+4}	A_{3i+5}	---
b	A_{3i-3}	A_{3i-2}	A_{3i-1}	A_{3i}	A_{3i+1}	A_{3i+2}	A_{3i+3}	---
c	A_{3i-4}	A_{3i-3}	A_{3i-2}	A_{3i-1}	A_{3i}	A_{3i+1}	A_{3i+2}	---
d	A_{3i-5}	A_{3i-4}	A_{3i-3}	A_{3i-2}	A_{3i-1}	A_{3i}	A_{3i+1}	---
e		A_{3i-2}				A_{3i+1}		---
f		A_{3i-3}				A_{3i}		---
g		A_{3i-4}				A_{3i-1}		---
h		B'_{3i-2}	$(-A_{3i-3})$		B'_{3i+1}	$(=A_{3i})$		---
i		B''_{3i-2}	$(=A_{3i-6})$		B''_{3i+1}	$(=A_{3i+3})$		---
j		B'_{3i-4}	$(=A_{3i-3})$		B'_{3i-1}	$(=A_{3i})$		---
k		B''_{3i-4}	$(=A_{3i})$		B''_{3i-1}	$(=A_{3i+3})$		---
l		B_{3i-2}			B_{3i+1}			---
m		B_{3i-4}			B_{3i-1}			---
n		C_{3i-2}			C_{3i+1}			---
o		C_{3i-4}			C_{3i-1}			---
p		D_{3i-2}			D_{3i+1}			---
q		D_{3i-4}			D_{3i-1}			---
r		A'_{3i-3}			A'_{3i}			---
s		D_{3i-4}	A'_{3i-3}	D_{3i-2}	D_{3i-1}	A'_{3i}	D_{3i+1}	---

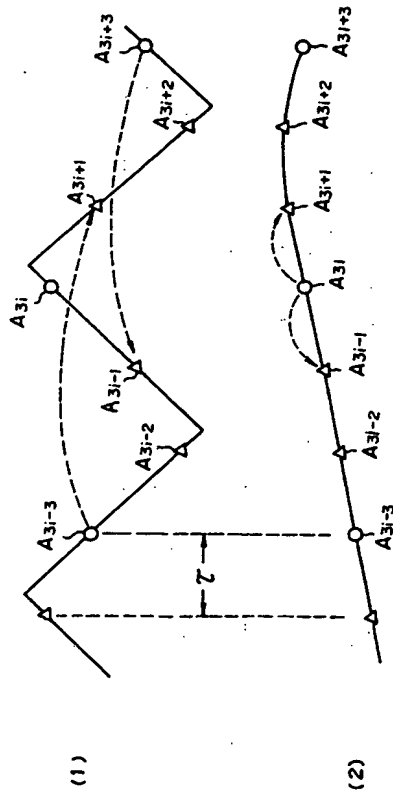
第 2 図



第 4 図



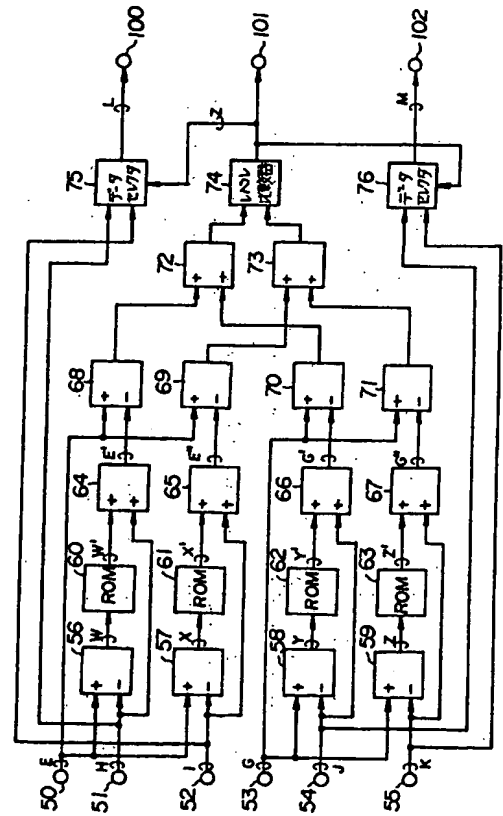
第 6 図



第 5 図

s'	A _{3i}	D _{3i+1}	D _{3i+2}	A' _{3i+3}	D _{3i+4}	D _{3i+5}	
b'	D _{3i-2}	D _{3i-1}	A' _{3i}	D _{3i+1}	D _{3i+2}	A _{3i+3}	
c'	A _{3i-3}	D _{3i-2}	D _{3i-1}	A' _{3i}	D _{3i+1}	D _{3i+2}	
d'	D _{3i-4}	A' _{3i-3}	D _{3i-2}	D _{3i-1}	A' _{3i}	D _{3i+1}	
e'		D _{3i-2}			D _{3i+1}		
f'		A _{3i-3}			A _{3i}		
g'		D _{3i-4}			D _{3i-1}		
h'		C' _{3i-2}			C' _{3i+1}		
i'		C' _{3i-4}			C' _{3i-1}		
j'		B' _{3i-2} (-A _{3i-3})			B' _{3i+1} (-A _{3i})		
k'		B' _{3i-2} (-A _{3i-6})			B' _{3i+1} (-A _{3i-6})		
l'		B' _{3i-4} (-A _{3i-3})			B' _{3i-1} (-A _{3i})		
m'		B' _{3i-4} (-A _{3i})			B' _{3i-1} (-A _{3i+3})		
n'		B _{3i-2}			B _{3i+1}		
o'		B _{3i-4}			B _{3i-1}		
p'		A' _{3i-2}			A' _{3i+1}		
q'		A' _{3i-4}			A' _{3i-1}		
a'		A' _{3i-4}	A _{3i-3}	A _{3i-2}	A' _{3i-1}	A _{3i}	A' _{3i+1}

第 8 図



第9図

e	A _{3i-2}	A _{3i+1}
g	A _{3i-4}	A _{3i-1}
h	B _{3i-2} (-A _{3i-3})	B _{3i+1} (-A _{3i})
i	B _{3i-2} (-A _{3i-6})	B _{3i+1} (-A _{3i-3})
j	B _{3i-4} (-A _{3i-3})	B _{3i-1} (-A _{3i})
k	B _{3i-4} (-A _{3i})	B _{3i-1} (-A _{3i+3})
w	C _{3i-2}	C _{3i+1}
w'	C _{3i-2}	C _{3i+1}
e'	A _{3i-2}	A _{3i+1}
x	C _{3i-2}	C _{3i+1}
x'	C _{3i-2}	C _{3i+1}
e''	A _{3i-2}	A _{3i+1}
y	C _{3i-4}	C _{3i-1}
y'	C _{3i-4}	C _{3i-1}
g'	A _{3i-4}	A _{3i-1}
z	C _{3i-4}	C _{3i-1}
z'	C _{3i-4}	C _{3i-1}
g''	A _{3i-4}	A _{3i-1}
j	B _{3i-2}	B _{3i+1}
m	B _{3i-4}	B _{3i-1}

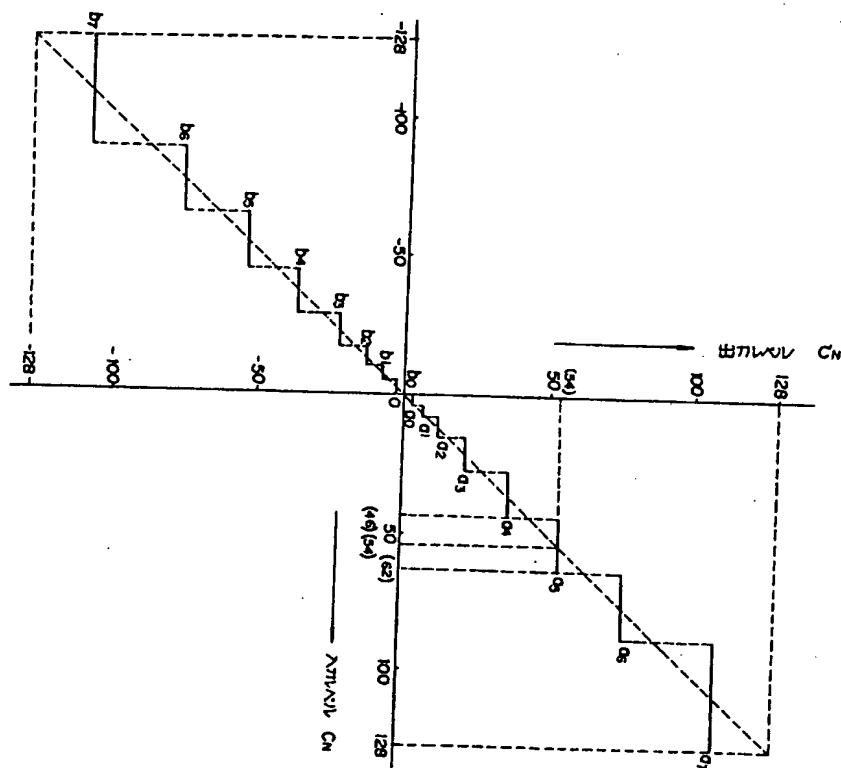
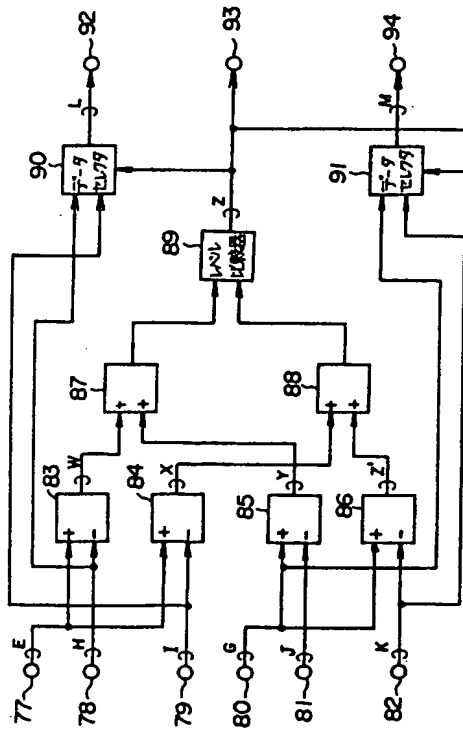
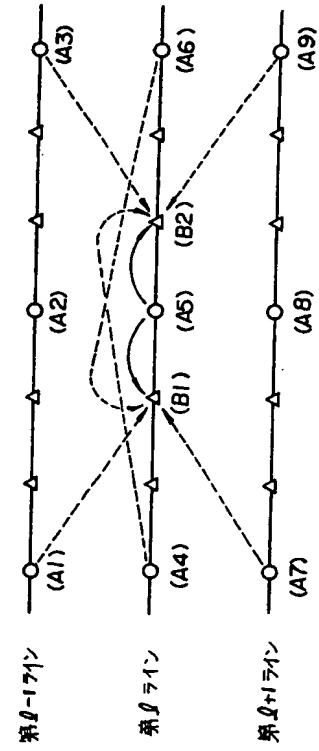


図7第

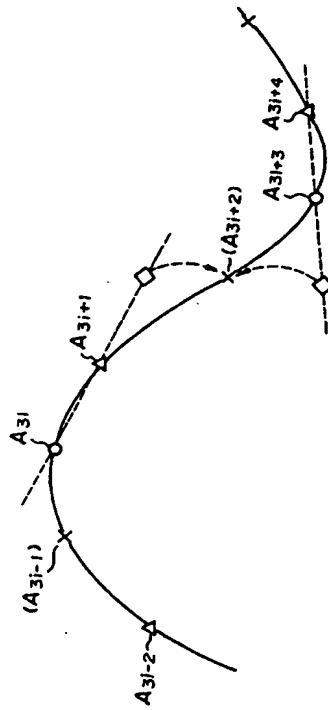
第10図



第11図



第12図



第13図

